

氷河上に形成される微生物群集体クリオコナイトの低温ストレスに対する生理学的応答

矢野充啓¹、小杉真貴子¹、植竹淳^{2,3}、内田雅己²、小池裕幸¹、諏訪裕一¹¹ 中央大学² 国立極地研究所³ コロラド州立大学

Physiological characterization of cryoconite against low temperature stress

Mitsuhiro Yano¹, Makiko Kosugi¹, Jun Uetake^{2,3}, Masaki Uchida², Hiroyuki Koike¹, Yuichi Suwa¹¹ Chuo University² National Institute of Polar Research³ Colorado State University

Cryoconite particle is an aggregate of microorganisms with a diameter of about 1mm found on glaciers around the world. It has attracted attention as one of the factors that promote to acculturate melting of glaciers. Because cyanobacteria have critical role as primary producers in the extremely oligotrophic environment we analyzed properties of cyanobacteria which were dominant species of the particles in order to elucidate biological characteristic of cryoconite. We are aiming to reveal the photosynthetic characteristics of cryoconite particles and cultured *Phormidesmis priestleyi* isolated from a cryoconite harvested from Qaanaaq glacier in Greenland under freezing stress and low temperature stresses. Photosynthetic activities were measured by using a PAM chlorophyll fluorometer. In this study, we measured temperature dependency of photosynthesis and photosynthetic damages against freezing stress of cryoconite and *P. priestleyi*. In the results, recovery of photosynthetic activity after freezing was found in cryoconite, but *P. priestleyi* didn't recover at all. In addition, cryoconite kept higher photosynthetic activity than the cultured strain under low temperature conditions, although showed inhibition of photosynthesis under 10 °C. These results suggested that *P. priestleyi* was not psychrophilic but psychrotrophic. On the other hand, it was possible that stress tolerance of *P. priestleyi* against freezing and low temperature were enhanced in the process of cryoconite formation.

クリオコナイト粒は世界各地の氷河上に形成される直径 1mm 程度の微生物の集合体であり、氷河の融解を促進させている要因のひとつとして注目されている。この集合体の形成にはラン藻が大きく関わっており、貧栄養である氷河上において第一次生産者としての役割を担っていると考えられている。我々はグリーンランドのカナック氷帽に生育するクリオコナイトから単離された優占種 *Phormidesmis priestleyi* の培養株とクリオコナイトの光合成特性をそれぞれ測定し、比較することによって、どのように氷河の過酷な環境に適応し生育しているかを研究している。氷河上では凍結、乾燥、強光等の様々なストレスに対応していると考えられる。そこで本研究ではクリオコナイト、*P. priestleyi* の光合成の温度依存性、凍結ストレス耐性を測定した。この結果、凍結後クリオコナイトのみ光合成活性が回復することが分かった。さらに、クリオコナイトは 10℃以下で光合成が阻害されるが、*P. priestleyi* と比較して高い活性を持つ事が分かった。また、温度依存性の測定によってクリオコナイト・*P. priestleyi* は好冷性ではなく耐冷性を示すことが明らかになった。その結果から *P. priestleyi* は氷床上や融解水中にのみ生育し、クリオコナイトを形成する過程で凍結耐性を強化する可能性が示唆され、さらに冬期の凍結にも耐えうる可能性が示唆された。